

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FI04/050176

International filing date: 24 November 2004 (24.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FI
Number: 20035238
Filing date: 15 December 2003 (15.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 28 February 2005 (28.02.2005)

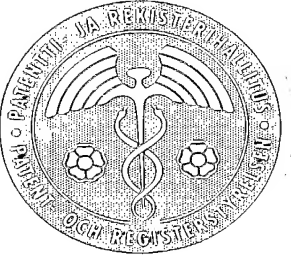
Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

Helsinki 26.1.2005

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Nokia Corporation
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20035238

Tekemispäivä
Filing date

15.12.2003

Kansainvälinen luokka
International class

H01L

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä ja järjestely komponentin suojaamiseksi sähköstaattisilta häiriöiltä"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings, originally filed with the Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kaupp- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite:	Arkadiankatu 6 A	Puhelin:	09 6939 500	Telefax:	09 6939 5328
	P.O.Box 1160	Telephone:	+ 358 9 6939 500	Telefax:	+ 358 9 6939 5328
	FIN-00101 Helsinki, FINLAND				

Menetelmä ja järjestely komponentin suojaamiseksi sähköstaattisilta häiriöiltä – Metod och apparatur för skyddning en komponent av elektrostatisk avledning

5 Keksintö koskee laitteistoa ja järjestelyä komponentin, erityisesti puolijohdekomponentin, suojaamiseksi sähköstaattisilta purkauksilta.

Puolijohteita on p- ja n-tyyppisiä. Yleensä puolijohteissa on kahden erityyppisen puolijohteen välinen liitospinta, kuten pn-liitos, pnp-liitos tai npn-liitos. Puolijohde-
liitoksissa p-puolella on negatiivinen varaus ja elektronivapaat aukot toimivat va-
rauksenkuljettajina. N-puolella on positiivinen varaus ja vapaat elektronit toimivat
10 varauksenkuljettajina. Aukon sähkövaraus on positiivinen ja yhtä suuri, mutta vas-
takkaismerkkinen kuin elektronin varaus. Puolijohdemateriaalissa aukkojen virtaus-
suunta on vastakkainen elektronien virtaussuunnalle. Kun puolijohteeseen indusoi-
daan myötäsuuntainen virta, jolloin p-puoli järjestetään korkeampaan potentiaaliin
ja n-puoli matalampaan, liitosalueelle virtaa elektroneja n-puolelta ja aukkoja p-
15 puolelta. Vapaat aukot ja elektronit annihiloituvat, eli elektronit täyttävät vapaat au-
kot. Tällainen elektronien siirtyminen korkeaenergisestä matalampi energiseen ti-
laan vapauttaa energiaa.

Puolijohde muodostuu tyypillisesti kiinteästä kemiallisesta ainesosasta, joka johtaa
sähköä vain tietyissä olosuhteissa. Alkuainepuolijohteita ovat esimerkiksi antimoni
20 (Sb), arseeni (As), boori (B), hiili (C), germanium (Ge), seleeni (Se), silikoni (Si),
rikki (S) ja telluuri (Te). Näistä tunnetuin on silikoni, joka muodostaa useimpien in-
tegroitujen mikropiirien perustan. Yleiset puolijohdeyhdisteet sisältävät galliumar-
senidia (GaAs), indiumantimonidia ja useimpien metallien oksideja. Näistä gal-
liumarsenidi on laajalti käytetty hiljaisissa, korkeavahvisteisissa, heikon signaalin
25 vahvistuslaitteissa. Puolijohteiden ominaisuudet riippuvat niihin lisätyistä epäpuh-
tauksista, eli häiriöatomeista, jotka lisäävät johtavia elektroneja tai aukkoja. Puoli-
johdekomponentteja ovat esimerkiksi transistorit, integroidut mikropiirit, diodit, va-
lodiodit ja erilaiset pintaliitospuolijohteet.

Puolijohteet ja puolijohdekomponentit ovat herkkiä sähköstaattisille purkauksille
30 (ESD, electrostatic discharge). Sähköstaattisia purkauksia esiintyy tyypillisesti sil-
loin, kun kaksi eri materiaalia, joista toisella on positiivinen varaus ja toisella nega-
tiivinen, saatetaan kosketuksiin keskenään. Positiivisesti varatulla materiaalilla on
sähköstaattinen varaus. Kun tällainen sähköstaattinen varaus saa kontaktin tiettyyn
toiseen materiaaliin, varaus siirtyy ja aiheutuu sähköstaattinen purkaus.

Sähköstaattisessa purkauksessa vapautuu huomattava määrä lämpöenergiaa. Jos sähköstaattinen varaus purkautuu herkälle sähköiselle laitteelle tai komponentille, purkauksessa vapautuva lämpö voi sulattaa, höyryttää tai muuten vahingoittaa herkkiä komponentteja. Sähköstaattinen purkaus voi vahingoittaa laitteen komponentteja siten, että laite edelleen toimii, mutta joissain sen osissa tai toiminnoissa esiintyy normaalitoiminnasta poikkeavia virheellisyyksiä tai epämääräisyyksiä. Tällaiset piilevät vaikutukset ovat erittäin vaikeita havaita ja ne lyhentävät huomattavasti laitteen käyttöikää. Useat elektroniset laitteet ovat herkkiä jopa pienjännitteisille sähköstaattisille purkauksille. Siksi laitevalmistajat pyrkivät välttämään sähköstaattisia purkauksia koko valmistusprosessin ajan: valmistus-, testaus-, kuljetus- ja käsittelyvaiheiden aikana. Lisäksi tuotteet ja niiden osat voivat altistua sähköstaattisille purkauksille tuotteita käytettäessä, joten herkkien komponenttien suojauksesta on huolehdittava myös lopputuotteessa.

Herkät elektroniset tuotteet, laitteet ja komponentit pakataan tyypillisesti sellaisten materiaalien sisään, jotka suojaavat tuotteita vahingollisilta varauksilta. Tuote voidaan suojata mekaanisesti eristämällä se mahdollisilta ulkopuolisilta varauksilta. Tyypillisesti eristäminen toteutetaan jättämällä tuotteen ja suojaosan väliin eristeväli, joka on esimerkiksi ilmaeristeväli. Käytännössä tuote asetetaan esimerkiksi paksuun muovipussiin siten, että tuotteen ja pussin väliin jätetään eristävä ilmakerros. Tällainen eristäminen ei yleensä sovellu tuotteille niiden käytön aikana, koska kuori ja eristekerros saattavat häiritä tai vaikeuttaa käyttöä, tai jopa estää joitain toimintoja toteutumasta.

Toinen yleisesti käytetty suojaustapa on suojattavan komponentin ympärille asennettava metallikotelo. Metallikotelo antaa hyvän ja luotettavan suojan sähköstaattisia purkauksia vastaan. Samaa metallikoteloä käytetään tyypillisesti myös elektromagneettisena suojana, erityisesti prosessorin ympäristössä sekä laitteille, jotka altistuvat radio- tai suurtaajuuksille, tai korkeille ja nopeille taajuuksille. Suojaavat metallikotelot ovat tyypillisesti painavia ja kalliita. Metallikotelot vievät paljon tilaa, joten varsinkin pienissä laitteissa niiden koko ja paino voivat muodostua olennaisiksi tekijöiksi. Lisäksi metallikoteloiden asentaminen tuotteeseen tai laitteeseen on aina erillinen kokoonpanovaiheen osa. Asentaminen on tarkkaa työtä ja vaikeuttaa kokoonpanoa. Lisäksi sinällään luotettava metallikotelo ei ole käyttökelpoinen suoja esimerkiksi valodiodille, koska valodiodin emittoima valo ei voi läpäistä suojaavaa metallikoteloä. Usein metallikotelo on turhankin jämerä ja kallis ratkaisu, koska se edellyttää aina ylimääräisen kokoonpanovaiheen.

Keksinnön eräänä tavoitteena on suojata puolijohdekomponentti sähköstaattisilta purkauksilta hyvin ja luotettavasti. Lisäksi keksinnön eräänä tavoitteena on suojata puolijohdeita sähköstaattisilta purkauksilta edullisesti. Lisäksi keksinnön eräs tavoite on toteuttaa puolijohdekomponentin suojaus yksinkertaisesti. Vielä keksinnön eräänä tavoitteena on pitää lopputuotteen rakenne ja kokoonpano yksinkertaisina. Lisäksi keksinnön tavoitteena on ehkäistä tunnetun tekniikan mukaisissa ratkaisuissa esiintyviä epäkohtia.

Tavoite saavutetaan siten, että puolijohdekomponenttiin integroidaan kiinteästi johtava osa, ja sille järjestetään ulostulo, jonka kautta puolijohdekomponentti on maadoitettavissa, puolijohdekomponentin suojaamiseksi sähköstaattisilta pulsseilta.

Keksinnölle on tunnusomaista se, mitä on esitetty itsenäisissä patenttivaatimuksissa. Keksinnön muita suoritusmuotoja on kuvattu keksinnön epäitsenäisissä patenttivaatimuksissa.

Keksinnön erään suoritusmuodon mukainen puolijohdekomponentti sisältää johtavan osan, jolle on järjestetty ainakin yksi ulostulo komponentista siten, että johtava osa on maadoitettavissa ulostulon kautta puolijohdekomponentin suojaamiseksi sähköstaattisilta pulsseilta. Johtava osa voi olla integroitu kiinteäksi osaksi puolijohdekomponenttia puolijohdekomponentin kuoriosan alle, sen sisäpuolelle, tai puolijohdekomponentin kuoriosan päälle, sen ulkopuolelle. Keksinnön erään suoritusmuodon mukaisessa menetelmässä puolijohdekomponentin suojaamiseksi sähköstaattisilta pulsseilta puolijohdekomponenttiin integroidaan johtava osa, ja integroidulle johtavalle osalle järjestetään ainakin yksi ulostulo siten, että johtava osa on maadoitettavissa ulostulon kautta. Keksinnön suoritusmuodon mukaisessa laitteessa on asennusalue, komponentteja ja puolijohdekomponentti, johon on integroitu johtava osa, ja johtavassa osassa on ainakin yksi ulostulo, joka on maadoitettu asennusalueen maatasoon.

Keksinnön suoritusmuodon mukaisen puolijohdekomponentin johtava osa voi olla levymäinen, esimerkiksi komponentin kuoren päälle asetettava metallilevy, tai silmukkamainen, esimerkiksi komponentin kuoriosan päällimmäistä pintaa kiertävä, ohut metallisilmukka. Suoritusmuodon mukaan johtava osa maadoitetaan, kun komponentti asennetaan tiettyyn tuotteeseen, laitteeseen tai rakenteeseen. Puolijohdekomponentin johtavalta osalta on järjestetty ulostulo siten, että kyseinen ulostulo voidaan yhdistää asennettavan rakenteen, esimerkiksi piirilevyn maatasoon. Näin puolijohdekomponentille tulevat sähköstaattiset pulssit ohjautuvat keksinnön suori-

tusmuodon mukaiselle johtavalle osalle, mistä ne edelleen johdetaan maatasoon. Näin itse puolijohdekomponentti säilyy vahingoittumattomana.

Keksinnön suoritusmuotojen mukaisen puolijohdekomponentin avulla komponentti saadaan suojattua luotettavasti, yksinkertaisesti ja edullisesti ilman ylimääräisiä rakennneosia. Tästä on lisäksi se hyöty, että kokoonpanovaiheessa ei tarvitse erikseen asentaa suojaosia komponenteille. Erityisesti sähköstaattisille pulseille herkäät puolijohdeet voidaan näin suojata yksitellen, eikä niiden suojauksesta tarvitse erikseen huolehtia esimerkiksi suunnittelu- tai tuotantovaiheissa. Keksinnön suoritusmuodon mukaisten suojattujen komponenttien käyttö siis helpottaa suunnittelua ja parantaa lopputuotteen laatua.

Tarkastellaan keksinnön edullisia suoritusmuotoja yksityiskohtaisemmin oheisten kuvioiden avulla, joissa

- kuvio 1 esittää keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaista ratkaisua sivulta katsottuna,
- 15 kuvio 2 esittää keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaista ratkaisua ylhäältä päin katsottuna, ja
- kuvio 3 esittää keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaista ratkaisua ylhäältä päin katsottuna.

Kuvioissa on käytetty toisiaan vastaavista osista toisiaan vastaavia viitenumeroita. Keksinnön suoritusmuodoissa esitetyt, komponentteja sähköstaattisilta pulseilta suojaavat ratkaisut soveltuvat kaikenlaisten, eri tyyppisten puolijohdeiden ja puolijohdekomponenttien, kuten transistorien, integroitujen mikropiirien, diodien, valodiodien, fotojännitediodien ja erilaisten pintaliitospuolijohdeiden, suojaamiseen. Keksinnön suoritusmuotojen mukaisia ratkaisuja voidaan soveltaa kaikille puolijohdetyypeille ja eri puolijohdekomponenteille kulloisenkin sovelluskohteen mukaisesti. Keksinnön suoritusmuodot eivät rajoita suojausratkaisun käyttöä puolijohdekomponentille, joka on esitetty esimerkkinä suoritusmuodon mukaisessa suojausratkaisussa.

Kuviossa 1 on keksinnön erään suoritusmuodon mukaisesti sähköstaattisilta purkauksilta suojattu diodi 102 sivulta päin nähtynä. Diodilla 102 on kaksi elektrodia, anodi 101 ja katodi 103. Useimmat diodit 102 tehdään puolijohdemateriaaleista, kuten silikonista, germaniumista tai seleenistä. Diodin 102 perusominaisuus on sen taipumus johtaa virtaa vain yhteen suuntaan. Kun katodilla 103 on negatiivinen va-

raus anodiin 101 verrattuna ja niiden välinen jännite-ero ylittää tietyn kynnyksjännitteen, virta läpäisee diodin 102.

Kuvion 1 diodi 102 on tyypillisesti koteloitu 104. Yleensä puolijohdekomponentit koteloidaan. Kotelo 104 voidaan tuottaa esimerkiksi valamalla. Kotelo 104 on tyypillisesti valmistettu kovasta muovista, kuten epoksista. Keksinnön erään suoritusmuodon mukaan diodin 102 yläpuolelle on asetettu johtava osa 105. Kun diodi 102 juotetaan piirilevyyn, piirilevy suojaa diodia 102 piirilevyn suunnalta tulevilta sähköstaattisilta pulsseilta. Diodin 102 piirilevyltä poispäin osoittava puoli on kuitenkin edelleen altis ulkopuolisille sähköstaattisille purkauksille. Tämä asennettaessa ylöspäin tai asennustasosta ulospäin osoittava puoli diodista 102 suojataan keksinnön erään suoritusmuodon mukaisesti johtavan osan 105 avulla. Rakenteeseen tulevat sähköstaattiset pulssit ohjautuvat johtavalle osalle 105, eivätkä pääse komponentille 102 saakka. Näin herkkä puolijohdekomponentti 102 ei vahingoitu.

Keksinnön erään suoritusmuodon mukaan johtavalta osalta 105 on järjestetty ulostulo komponenttiin. Keksinnön suoritusmuodon mukaisessa diodissa 102 on yksi tai useampi ylimääräinen ulostulo johtavan osan 105 kytkemiseksi piirilevyn maa-tasoon. Näin johtavalle osalle tulevat sähköstaattiset pulssit ohjataan piirilevyn maa-tasoon. Keksinnön erään suoritusmuodon mukainen järjestely aiheuttaa myös piirilevylle ainakin yhden ylimääräisen juotoksen.

Puolijohdekomponenttiin keksinnön suoritusmuotojen mukainen johtava osa asetetaan komponentin puolijohdemateriaalin yläpuolelle. Johtava osa voidaan asettaa puolijohteen kuoriosan sisäpuolelle tai kuoriosan ulkopuolelle. Puolijohdekomponentti on tyypillisesti asennettava asennuspinnien tai -karvojen mukaisesti tiettyyn asentoon. Kun puolijohdekomponentti asennetaan esimerkiksi piirilevylle, substraatille tai kalvolle, kyseinen asennusalusta muodostaa suojan puolijohdekomponentin asennusalustan puolelle, jota tyypillisesti kutsutaan alapuoleksi. Puolijohdekomponentin vastakkainen, yläpuoli on kuitenkin edelleen altis ulkopuolelta tuleville sähköstaattisille pulsseille tai purkauksille. Puolijohdekomponentin yläpuolella tarkoitetaan siis komponentin sitä puolta, joka jää avoimesti ulospäin, asennusalustasta poispäin, kun puolijohdekomponentti kiinnitetään asennusalustaansa.

Diodeja voidaan käyttää tasasuuntaimena, rajoittimena, jännitteen säätimenä, kytkiminä, modulaattorina, sekoittajana, demodulaattorina ja oskillaattorina. Jotkut diodit tuottavat tasavirtaa, kun niihin osuu näkyvää valoa, infrapuna- tai ultraviolettien energiaa. Tällaiset diodit ovat fotojännitediodeja, eli aurinkokennoja. Eräät yleisesti elektronisissa ja tietokonelaitteissa käytetyt diodit emittoivat näkyvää valoa tai

infrapunaenergiaa, kun virta läpäisee diodin. Tällaisia valodiodeja käytetään useissa valaisusovelluksissa, kuten esimerkiksi valaisevissa näytöissä, numero- ja osoitintauluissa, kelloissa, elektronisissa laskimissa, autojen nopeusnäytöissä tai merkkiva-loissa.

- 5 Kuviossa 2 on esitetty ylhäältä katsottuna keksinnön erään suoritusmuodon mukai-
nen järjestely puolijohdekomponentin 202, kuten esimerkiksi valodiodin, suojaami-
seksi ulkoisilta sähköstaattisilta pulsseilta. Puolijohteella on sisään-tulo- tai syöttö-
piste 201 ja lähtö- tai ulostulopiste 203. Puolijohdetta 202 suojaava, johtava osa on
tässä rakenteeltaan silmukkamainen. Silmukkamainen rakenne 205 voi olla puoli-
10 johteen 202 kuoriosan 204 muotoa myötäilevä, esimerkiksi reunoiltaan pyöristetty
nelikulmio, ympyrä tai ovaali, kuten kuviossa 2. Ylhäältä päin nähtynä silmukka-
mainen rakenne olennaisesti ympäröi tai reunustaa sen alapuolisen, suojattavan puo-
lijohdekomponentin 202. Silmukkamainen rakenne voidaan indusoida sähkökemial-
lisesti tai kemiallisesti puolijohdekomponentin 202 kuoriosaan 204, sen ulko- tai si-
15 säpuolelle. Silmukkarakenne 205 voidaan toteuttaa kalvon avulla. Kalvo voi olla
esimerkiksi sellainen, että läpäisevää kalvoa kiertää johtava silmukkaosa. Varsinais-
ta silmukkaosaa suurempi kalvorakenne helpottaa pienen kalvon kiinnittämistä tar-
kasti paikalleen. Silmukkamaisella johtavalla osalla 205 on ainakin yksi ulostulo
206, josta johtava osa 205 voidaan yhdistää asennus-alustan maatasoon ulkoisten
20 sähköstaattisten pulssien ohjaamiseksi johtavan osan 205 kautta kyseiseen maa-
tasoon. Ulostulo 206 maadoitusta varten voidaan toteuttaa vastaavilla tavoilla kuin
johtava osakin 205.

- Kuviossa 2 esitetyn suoritusmuodon mukaista silmukkarakenteista johtavaa osaa
205 käytetään esimerkiksi silloin, kun halutaan erittäin kevyt rakenne. Kuvion 2
25 suoritusmuoto on käyttökelpoinen myös silloin, kun johtavan osan 205 alle jäävää
puolijohdekomponenttia 202 ei voida peittää johtavalla osalla 205. Esimerkiksi va-
lodiodi voidaan suojata kuvion 2 suoritusmuodon mukaisella silmukkarakenteisella
johtavalla osalla 205, koska näin valodiodin emittoima valo pääsee edelleenkin es-
teettä kulkemaan suojauksen suuntaan. Valodiodin päälle ei voida asettaa metallile-
30 vyä ilman, että valon eteneminen kyseiseen suuntaan muuttuu, estyy tai häiriintyy.
Myös fotojännitediodin toiminnan kannalta, eli jotta se tuottaisi tasavirtaa, on näky-
vän valon, infrapuna- tai ultraviolettien energian osuttava fotojännitediodille. Fotojän-
nitediodin suojauksessa käytetään erään suoritusmuodon mukaan silmukkaraken-
teista johtavaa osaa, joka ei peitä suojattavaa komponenttia, eikä siten estä säteilyä
35 etenemästä suojattavalle fotojännitediodille. Erään suoritusmuodon mukaisesti puo-
lijohdekomponentin päälle asetetaan kalvo, jonka vain tietynlainen, tietyn aallonpi-

tuinen säteily läpäisee. Suoritusmuodon mukaisessa kalvossa on johtava kerros, joka suojaa sen alla olevaa puolijohdekomponenttia sähköstaattisilta pulsseilta, mutta läpäisee esimerkiksi näkyvän valon, infrapuna- tai ultraviolettisäteilyn. Näin säteily pääsee etenemään puolijohdekomponentille tai siltä ulospäin. Johtava kerros on mahdollista diffusoida niin ohuena, että valo läpäisee tuotetun, johtavan kerroksen lähes sataprosenttisesti. Läpäisevä, johtava kerros voidaan tuottaa esimerkiksi höyrystämällä läpinäkyvän kalvon pintaan ohut kerros metallia.

Kuviossa 3 on esitetty ylhäältä päin transistori 302, joka on suojattu keksinnön suoritusmuodon mukaisesti sähköstaattisilta pulsseilta. Transistoreissa on tyypillisesti kahdesta eri puolijohdetyypistä koostuva kolmikerroksinen rakenne. On olemassa pnp-tyyppisiä transistoreja ja npn-tyyppisiä transistoreja. Transistorin 302 sisin puolijohdekerros toimii ohjauselektrodina. Pieni virran tai jännitteen muutos ohjaus-elektrodissa aikaansaa laajan, nopean muutoksen koko komponentin 302 läpi kulkevassa virrassa. Virran kulkusuunta on transistorin 302 tyypistä riippuen ulostulon 301b suuntaan tai ulostulon 303 suuntaan transistorin ollessa johtavassa tilassa.

Kuvion 3 suoritusmuodossa transistorin päällä on tasomainen, johtava metallilevy 305, jonka alle jäävä komponentti 302 on kuvattu katkoviivoin. Keksinnön suoritusmuodon mukainen johtava metallilevy 305 on suojattavan komponentin, tässä transistorin 302 kiinteä osa. Johtava metallilevy 305 voidaan integroida komponentin kuoriosan sisäpuolelle tai ulkopuolelle, kuoriosan päälle. Johtava metallilevy 305 voidaan indusoida kemiallisesti tai sähkökemiallisesti, tai komponentin kuoriosaan voidaan kiinnittää metallikalvo, joka toimii keksinnön mukaisena johtavana osana. Johtavalla metallilevyllä 305 on ainakin yksi ulostulo 306, jonka kautta johtava metallilevy 305 on yhdistettävissä maatasoon. Tyypillisesti komponenttia suojaava, johtava metallilevy 305 yhdistetään sen asennustason maatasoon, johon asennustason itse komponentti on juotettu kiinni.

Transistorit toimivat tyypillisesti kytkiminä ja niiden tila voi muuttua johtavasta johtamattomaksi useita kertoja sekunnissa. Nykyisin esimerkiksi tietokoneissa käytetään paljon tehokkaita metallioksidipuolijohteita, joissa käytetään kahta transistoria kutakin porttia kohti. Lisäksi integroiduissa piireissä käytetään hyvin pieniä transistoreja ja muita piirielementtejä. Integroitu piiri on puolijohdelevy, esimerkiksi silikonikide, johon on koottu tuhansia tai miljoonia pieniä vastuksia, kondensaattoreita ja transistoreja. Integroitujen piirien pieniä transistoreja ei valmisteta yhdistämällä erityyppisiä puolijohdemateriaaleja, vaan diffusoimalla sopiva konsentraatio akseptoreja ja luovuttajaepäpuhtauksia silikonikiteen eri kerroksiin. Tällöin keksinnön suoritusmuotojen mukainen komponenttia suojaava, johtava osa voidaan esimerkik-

si diffusoida kyseisen silikonikiteen päälle tai siihen diffusoitujen puolijohdemateriaalien yläpuolisiin kerroksiin samassa vaiheessa, kun puolijohdemateriaalitkin diffusoidaan. Lisäksi on mahdollista indusoida tietyn kokoinen ja muotoinen johtava osa kemiallisesti tai sähkökemiallisesti komponentin osaksi. Johtavana osana voidaan käyttää myös diffusoitavan komponentin osaksi liitettävää kalvoa, jossa on johtava metalliosa. Integroituja piirejä käytetään vahvistimissa, oskillaattoreissa, ajastimissa, laskimissa, tietokoneiden muisteissa ja mikroprosessoreissa.

Patenttivaatimukset

1. Puolijohdekomponentti (102, 202, 302), **tunnettu** siitä, että siinä on johtava osa (105, 205, 305), jolle on järjestetty ainakin yksi ulostulo (106, 206, 306) siten, että johtava osa (105, 205, 305) on maadoitettavissa ulostulon (106, 206, 306) kautta puolijohdekomponentin (102, 202, 302) suojaamiseksi sähköstaattisilta pulsseilta.
5
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen puolijohdekomponentti (102, 202, 302), **tunnettu** siitä, että johtava osa (105, 305) on rakenteeltaan tasomainen levy.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen puolijohdekomponentti (102, 202, 302), **tunnettu** siitä, että johtava osa (105, 205) on ohut silmukkarakenne.
- 10 4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen puolijohdekomponentti (104, 204, 304), **tunnettu** siitä, että johtava osa (105, 205, 305) on kiinteä, integroitu osa puolijohdekomponenttia (102, 202, 302).
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen puolijohdekomponentti (104, 204, 304), **tunnettu** siitä, että johtava osa on puolijohdekomponentin (102, 202, 302) kuoriosan
15 (104, 204, 304) alla, sen sisäpuolella.
6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen puolijohdekomponentti (102, 202, 302), **tunnettu** siitä, että johtava osa on puolijohdekomponentin (102, 202, 302) kuoriosan (104, 204, 304) päällä, sen ulkopuolella.
7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen puolijohdekomponentti (104, 204, 304), **tunnettu** siitä, että johtava osa (105, 205, 305) on indusoitu puolijohdekomponentin kuoriosaan (104, 204, 304) kemiallisesti tai sähkökemiallisesti.
20
8. Menetelmä puolijohdekomponentin (102, 202, 302) suojaamiseksi sähköstaattisilta pulsseilta, **tunnettu** siitä, että puolijohdekomponenttiin (102, 202, 302) integroidaan johtava osa (105, 205, 305), ja integroidulle johtavalle osalle (105, 205, 305) järjestetään ainakin yksi ulostulo (106, 206, 306) siten, että johtava osa (105, 205, 305) on maadoitettavissa ulostulon (106, 206, 306) kautta.
25
9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että puolijohdekomponenttiin (102, 302) integroidaan johtava, tasomainen osa.
10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että puolijohdekomponenttiin (102, 202) integroidaan johtava, silmukanmuotoinen osa.
30

11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että johtava osa (105, 205, 305) integroidaan kiinteäksi puolijohdekomponentin (102, 202, 302) osaksi.
12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että johtava osa
5 integroidaan puolijohdekomponentin (102, 202, 302) kuoriosan (104, 204, 304) alle, sen sisäpuolelle.
13. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että johtava osa integroidaan puolijohdekomponentin (102, 202, 302) kuoriosan (204, 304) päälle, sen ulkopuolelle.
- 10 14. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että johtava osa (105, 205, 305) indusoidaan puolijohdekomponentin kuoriosaan (104, 204, 304) kemiallisesti tai sähkökemiallisesti.
- 15 15. Laite, joka sisältää asennusalustan ja komponentteja, **tunnettu** siitä, että laitteessa on puolijohdekomponentti (102, 202, 302), johon on integroitu johtava osa (105, 205, 305), ja johtavassa osassa on ainakin yksi ulostulo (106, 206, 306), joka on maadoitettu asennusalustan maatasoon.

(57) Tiivistelmä

Keksintö koskee laitteistoa ja järjestelyä komponentin, erityisesti puolijohdekomponentin, suojaamiseksi sähköstaattisilta purkauksilta. Keksinnön suoritusmuodon mukaisessa puolijohdekomponentissa (102, 202, 302) on johtava osa (105, 205, 305), jolle on järjestetty ainakin yksi ulostulo (106, 206, 306) siten, että johtava osa (105, 205, 305) on maadoitettavissa ulostulon (106, 206, 306) kautta puolijohdekomponentin (102, 202, 302) suojaamiseksi sähköstaattisilta pulsseilta.

Kuvio 1

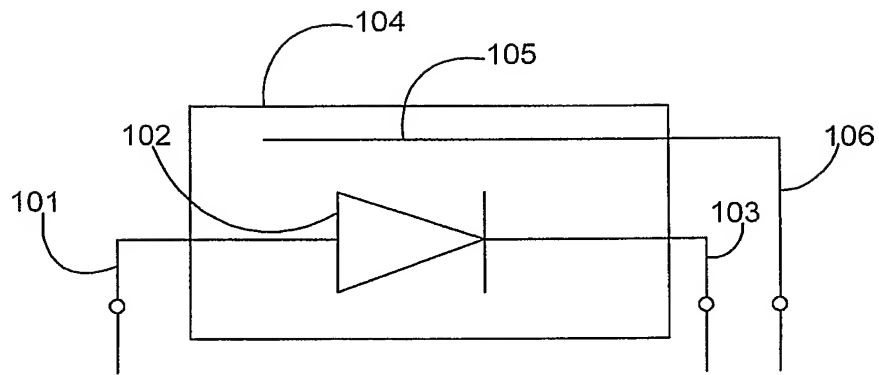


Fig. 1

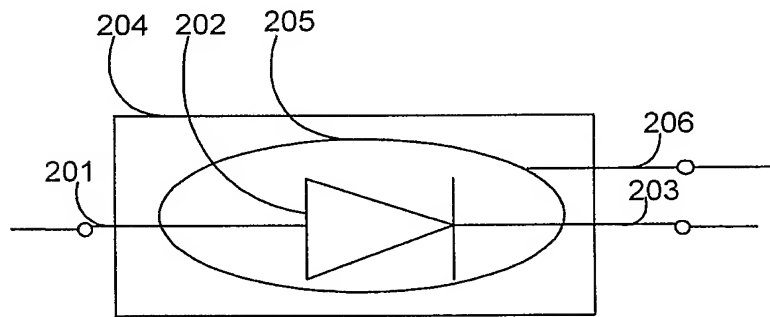


Fig. 2

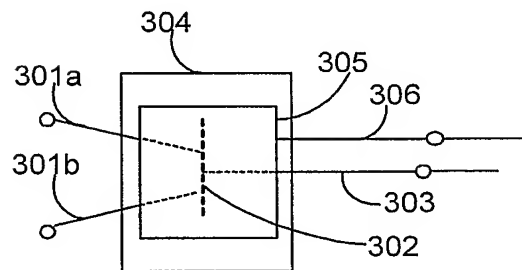


Fig. 3